9139

Phil xcvii. 136

SAGGIO

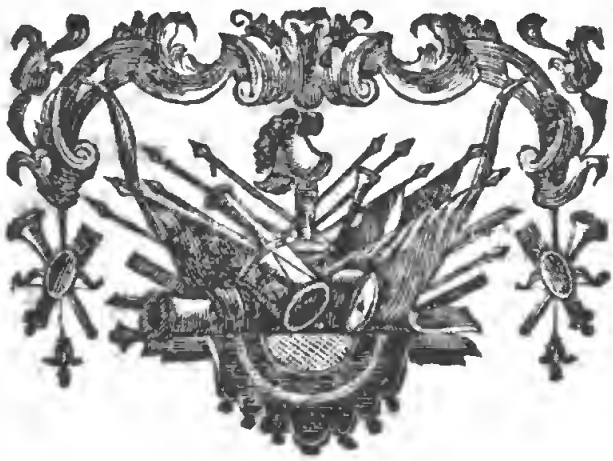
DELLE

ISTRUZIONI TEORICHE

DATE

AL REAL CORPO DELL' ARTIGLIERIA
E DEL GENIO

Nel corso dell' anno 1802.



NELLA STAMPERIA SIMONIANA
Con licenza de' Superiori.

BIBLIOTECA NAZIONALE
VITTORIO EMANUELE III
NAPOLI

In omni prælio non tam multitudo, & virtus indocta, quam ars & exercitium ſolent præſtare victoriam.

Veget. de re milit. *lib.* 1. *cap.* 1.

Scientia rei bellicæ dimicandi nudrit audaciam. Nemo enim facere metuit, quod ſe bene didiciſſe confidit.

Idem ibid.

A SUA

SAGRA REAL MAESTA'

IL RE NOSTRO SIGNORE

SIRE

TUtte le Scienze e le Arti ordinariamente portano secoloro un proporzionato compenso, che alleggerisce le pene nel coltivarle, e gli sforzi per ricavarne il particolare profitto di chi le coltiva. Ma la Professione dell' Ufiziale dell' Artiglieria e del Genio, che è composta da tante e così varie parti, che ha bisogno di ricerche in quasi tutte le diramazioni dell' umano sapere, e che è il risultato soltanto di una lunga serie di anni di studio profondo e continuato, non presenta de' vantaggi proporzionati a' sagrifizj ch' essa richiede. L' onore soltanto, e quel sentimento di compiacenza, che nasce dall' adempimento de' proprj doveri, e dalla fedeltà ed attaccamento nel fervire il proprio Padrone, ci

speranza. L'ordine ristabilito, i favori accordati a de' generosi sforzi, il sovrano compatimento per gli utili tentativi, un piano generale di spargere de' lumi giovevoli: tutto promette per detto Real Corpo, e per me, cui vi degnaste per mero effetto di sovrana Clemenza affidarne la General Direzione, una benigna accoglienza nel consagrarle, come un omaggio dovuto alle Paterne Vostre Reali Cure per la felicità de' Vostri amatissimi Sudditi, questo piccolo saggio degli studj teorici, di cui la Gioventù del Corpo Reale si è occupata nel corso del prossimo passato anno scolastico, e che sono le primizie di questo rinato Corpo.

Nel seno della pace, e della tranquillità, che sotto i Vostri fortunati auspicj noi godiamo, doveva il Corpo Reale occupare i giovani suoi Ufiziali a dar opera agli studj necessarj per rendersi utili al servizio della Maestà Vostra. Questi Studj, che si sono versati sopra le cognizioni le più sublimi della teoria, e delle pratiche del Mestiere, delle quali ultime ne offriranno ancora in breve altro saggio alla Maestà Vostra, hanno di fatti formato l'oggetto di un'assidua applicazione degli Ufiziali di detto Corpo animati non da altro sprone, che da quello di meritare un bene-

volo sguardo dal loro adorato Sovrano. Forse sono stato troppo ardito di sceglier loro io medesimo la più degna e la più lusinghiera delle ricompense nel metterli ai piedi di Vostra Maestà. Ma quest' ardire deriva da quella Gloria, per la quale intorno al Vostro Augusto Nome s' intrecciano quelle corone, che Marte e Minerva Le offrono in una perfettissima armonia.

Prostrato al Vostro Augustissimo Soglio ho la sorte di raffermarmi eternamente,

Della SAGRA REALE MAESTA' VOSTRA,

Umilissimo e Fedelissimo Vassallo.
Giovanni Antonio de Torrebruna.

INTRODUZIONE

SE le Scienze, che possono vantarsi di principj fissi, e di un metodo per impararli, si acquistano gradatamente in conseguenza dello zelo e dell' applicazione che vi s' impiegano; l' Arte della Guerra, meno capricciosa che le Arti della immaginazione, e più istabile che le Scienze Matematiche, esige ancora, per acquistarsi, una naturale disposizione, la quale può servire di fondamento alla sperienza ed alla speculazione. L' applicazione di queste ultime è così variabile, inviluppata da tanti lati, dipendente dal minuto dettaglio delle circostanze, e suppone una così incalcolabile rapidità nel colpo d' occhio, nelle combinazioni, e negli espedienti, che non può farsi se non che da colui, nel quale la natura abbia radunati molti talenti, che sieno poi stati coltivati, ed estesi da profondo studio.

Queste qualità necessarie ad un Uffiziale qualunque, debbono trovarsi ancora in molto maggiore perfezione, ove, come nell' Artiglieria, si ha bisogno di una quantità di co-

cognizioni preliminari, senza le quali è tanto pericoloso quanto inutile il voler consultare l' osservazione. Vi si debbono riunire due talenti, che sembrano nemici l' uno dell' altro, quello di sapere interrogare la natura, senza far troppo conto di sistemi, che si trovano sempre più difficili ed incerti a misura che sono da accordarsi con più fatti, e quello di ridurre i dati della sperienza ad un ristretto numero di principj, che restar debbono sempre impressi nell' animo, e che possano applicarsi a tutti i casi, onde prevenire negli avvenimenti inaspettati una sorpresa.

L' istruzione del giovane Uffiziale di Artiglieria e del Genio essenzialmente consiste nel dare al suo spirito un carattere matematico. *Le Scienze esatte, giunte ora quasi al loro apice, lo fanno escire dalla pratica abituale del suo mestiere, recano maggior lume e chiarezza in tutte le parti delle sue cognizioni, dando a queste più di solidità, ed insegnandogli l' arte di giudicare dei fatti e di pesare le autorità. La Geometria, e soprattutto l' Algebra è la chiave di tutte le ricerche, ed uno strumento sì universale non può diventar troppo*

conosciuto è troppo maneggevole. Lo spirito d' ordine, ch' esse nutriscono, può solo sviluppare de' talenti straordinarj, ed assicurare un costante successo. Come nel mondo morale, così nelle Scienze fisiche il valore, e la bellezza non nascono che dal metodo e dalla verità.

Queste sono le ragioni, per le quali i Corpi Facoltativi di tutte le Potenze di Europa hanno le loro Scuole Teoriche, e per le quali coll' Ordinanza del Corpo Reale ha S. M. fondate ancora le Scuole Teoriche di detto suo Real Corpo. Queste Scuole però non si sono poste in attività che da pochissimo tempo a questa parte; nè possono che insensibilmente acquistare quel grado di perfezione, di cui sono suscettibili. Ciò non ostante poichè l' Ordinanza stessa prescrive che in ciascun anno i Tenenti, e gli Aspiranti del Corpo Reale in un esame diano saggio di loro applicazione; perciò in esecuzione de' Sovrani stabilimenti essendosi praticato un tal esame, si dà questo prospetto delle principali teorie insegnate nelle mentovate Scuole, e nelle quali i riferiti Uffiziali han dimostrato il loro profitto. Lungi da noi lo spirito di pedanteria, ch' è tanto nocivo alla

perfetta istituzione di un giovane militare. Le Scuole Teoriche del Corpo Reale sono costituite in modo, che vi si spiega tutto il corso scientifico-militare della Professione ridotto a ciò che sia meramente necessario ad un ottimo Uffiziale di detto Corpo, dando il mezzo a' talenti sublimi di rapidamente istruirsi, e distinguersi senza punto dimenticarsi, ch' egli è fatto per la Guerra, e per mettere in pratica tutto ciò che apprende, e non già per far pompa di un superfluo apparato di molte teorie, che non abbiano verun rapporto, nè verun' applicazione agli usi della Guerra.

Le Scuole Pratiche, benchè fatte interinamente in un sito non favorevole, hanno contribuito a dilucidare, e provare tutte le parti di un sistema ragionato di Artiglieria, e della Scienza della Fortificazione, per quanto è stato possibile, ed a rendere più facile qualunque passaggio dalla Teoria alla Pratica. Un Gabinetto Mineralogico classificato secondo i più recenti metodi, offre nuovi lumi per la classe della Chimica e Storia Naturale, e sarà spiegato in questo anno. Con un corso ragionato di sperienze si estenderan-

no

no le teorie della Fisica per mezzo di macchine a questo fine destinate. Finalmente il metodo stesso dell'esame annuale deve persuadere i giovani Uffiziali, che non possan trascurare la menoma parte de' loro studj senza pericolo di disapprovazione e di biasimo.

Si stima inutile l'accennare le lezioni date di Matematica elementare a taluni giovani Militari e Pagani che hanno l'ottima volontà di assistere alle Scuole del Corpo Reale. Essi anche nelle scienze elementari hanno subito un esame per rendersi così maggiormente idonei al mestiero delle Armi, o per somministrare in siffatta guisa un mezzo a' Superiori di conoscere i loro talenti, e la loro attitudine per potere un giorno esser chiamati a quegli altri più rigorosi esami, che subir deve chi vuole incominciare la difficile carriera del servizio dei Corpi Facoltativi.

In fine i nostri Alunni si sono superiormente distinti nella parte dei loro studj, che riguarda il Disegno; e si è dovuto in essi frenare ed arrestare, piuttosto che stimolare lo spirito di emulazione: tanto è potente l'effetto delle Belle Arti in un giova-

vane cuore animato dal desiderio della Gloria, e dell' onore, il quale infiammerà sempre coloro che hanno il nobile coraggio d' intraprendere una sì ardua professione.

TEO-

TEORIE PRINCIPALI

DELLE

VARIE SCIENZE

CHE SI SONO CONTINUATE A SPIEGARE

Nell' anno 1802.

I. FORTIFICAZIONE.

II. ARTIGLIERIA.

III. CHIMICA.

IV. FISICA SPERIMENTALE.

V. MATEMATICHE.

FORTIFICAZIONE.

Delle Opere acceſſorie di un luogo fortificato.

QUali ſono le opere acceſſorie di un luogo fortificato; a qual uſo ſono deſtinate; come ſi diſtinguono; e quali principj debbonſi aver preſenti nel coſtruirle.

Uſo delle opere acceſſorie *interne*; quali ſono quelle di cui ſi fa uſo oggi giorno, ragionando particolarmente sulle Traverſe, Piatteſorme, e Barbette.

Dei trinceramenti; a quale oggetto, ed in quante diverſe maniere ſi coſtruiſcono, additandone le migliori.

Del Cavaliere; perchè queſto ſi coſtruiſce; quali ſono le delineazioni di eſſo, volendolo far ſervire ad uſo di trinceramento.

A qual fine ſi coſtruiſcono le opere acceſſorie baſſe; quali precauzioni debbonſi uſare nel coſtruirle, e quali di eſſe ſogliono praticarſi. Eſporre la coſtruzione della Falſabraca, non che i motivi per cui non è da farne uſo; e delinearne finalmente la pianta, e 'l proffilo.

Delle varie Tenaglie; dei vantaggi ch' eſſe danno, e quale di eſſe è da preſceglierſi.

Coſa s' intende per Caponiera, e Semicaponiera, ove, e come ſi coſtruiſcono; quali precauzioni ſi debbono uſare allorchè ſono ſcoverte dal Nemico.

Delle Caſematte; qual è il loro uſo coſtruendole ſecondo M. de Montalembert; e tracciarne una Cannoniera retta.

Delineare in proffilo una Cannoniera delle nuove Caſemat-

te, ed esporre le osservazioni da farvisi, facendo lo stesso sulla pianta, ben inteso, che si debba far uso dell' affusto di costa.

Tracciare una Cannoniera obliqua di una Casamatta, volendosi far uso dell'affusto di costa; mettere in veduta la parte anteriore, e l'altra interna della detta Cannoniera con scala reale; e far lo stesso per la Cannoniera retta.

Delineare una Feritoja per uso delle Casematte, in pianta, in proffilo, e di prospetto, con esporne i vantaggi.

Come si possono costruire le nuove Casematte sotto il fianco di un bastione vuoto; a quali ripieghi devesi ricorrere, nel caso che il bastione sia pieno; quali sono i vantaggi che si ricavano dall' uso di tali opere, e quali le osservazioni da farvisi.

Tracciare un Avanti-fianco casamattato.

Di un Avanti-fianco casamattato delineare i proffili secondo la larghezza, e lunghezza; con esporne in disegno la veduta.

Come si possono modificare gli Avanti-fianchi casamattati formando la Tenaglia casamattata; esponendo le osservazioni da farsi sulle casematte impiegandole ancora per migliorare le antiche piazze.

Quali sono le principali opere accessorie *esteriori* delle quali si fa uso. Cosa s' intende per Rivellino col suo ridotto in generale, ed a quale oggetto si costruisce.

Tracciare un gran Rivellino col suo Ridotto, fossata, strada coperta, spalto, parapetto, e terrapieno del suo riparo.

I vantaggi de' gran Rivellini, non che il loro limite sì riguardo all'angolo saliente, che alle faccie.

Dove si fanno terminare le semigole del Rivellino; e come

me se ne puole aumentare la difesa per mezzo delle casematte, allungandosi i fianchi de' Ridotti.

Come si costruiscono le gran piazze d' armi rientranti per istabilirvi dentro i Ridotti; come questi vengono determinati, anche riguardo a' loro fianchi; indicando la loro diversa costruzione, e quali sono i migliori.

Come si trovano costruiti i Rivellini nelle varie piazze, disegnandone il proffilo; dimostrare i vantaggi, che dà la piantagione degli alberi ne' loro terrapieni, e la costruzione della barbetta ne' loro salienti.

Che s' intende per Controguardie, ed ove si debbono costruire; vantaggi de' grandi angoli rientranti della strada coperta, prendendo in considerazione ancora la grandezza degli angoli del poligono da fortificare, principalmente nel caso che abbia de' lati, che siano tra loro quasi in linea retta.

In quali casi le Controguardie si debbono costruire avanti a' bastioni, quando sopra i gran rivellini, e come si modificano le faccie de' rivellini stessi, avendosi riguatdo alla difesa della fossata de' bastioni.

Esporre in disegno la costruzione più vantaggiosa delle Controguardie su' gran rivellini, e dove conviene costruirle; esponendo lo stabilimento delle traverse ne' loro terrapieni, e quando alle controguardie si dà la denominazione di copresaccie.

Quali sono le opere dette Tenaglioni; la loro costruzione, il loro uso, i loro difetti, e come sogliono chiamarsi altrimenti.

Delle Avanti-fossate; esporne la costruzione, indicare quali sono le migliori, e quale dev' essere la loro larghezza.

Dell' Avanti-strada coperta; in quali piazze suol co-

ſtruirſi ; quali ne ſono i vantaggi qualora ſi ſtabiliſce ſulla controſcarpa dell' Avanti-foſſata ; quali oſſervazioni ſi debbono fare allorchè ſi vuol coſtruire avanti lo ſpalto primario . Finalmente come ſi paſſa da una ſtrada coperta all' altra .

Delle Flecce , o Saette ; ove , e come ſi coſtruiſcono , particolarmente in dirigere le loro faccie ; e quali danni cagionano quando ſono coſtruite alla coda de' ſecondi ſpalti .

Delle Lunette ; a quale oggetto , dove , e come ſi coſtruiſcono ; come ſono ſtate coſtruite dagl' Ingegneri ; quali ne ſono i diſetti , e che lunghezza ſi dà alle loro faccie .

Qual è la più vantaggioſa diſpoſizione da darſi alle lunette ; quale la lunghezza da darſi a' loro fianchi , e quale direzione , avendo ben anche riguardo alla grandezza degli angoli de' poligoni da fortificarſi . Finalmente quali ſono le communicazioni da ſtabilirſi tra la ſtrada coperta , e le lunette .

Come ſecondo le varie circoſtanze ſi coſtruiſcono le gole delle lunette . Come ſi ſtabiliſce il loro terrapieno , il parapetto , la barbetta , la ſcarpa , la controſcarpa , e la ſtrada coperta .

Quali precauzioni ſi debbono uſare quando gli angoli de' baſtioni ſono acuti , venendo le lunette a ſporgere molto in fuori , a ſegno di non poterſi difendere dalle piazze d' armi rientranti ; e come queſte ſi coſtruiſcono .

Far vedere in figura , come una continuazione di lunette non conviene ugualmente a tutte le fortificazioni , e che le lunette debbonſi ſtabilire con preferenza avanti gli angoli ſalienti .

Dell'

Dell' Opera a Corno; quali ne ſono i principali errori, e come ſi coſtruiſce.

Coſa ſi pratica nell' interno dell' opera a corno, per aumentare la durata dell' aſſedio.

Dell' Opera a Corona; quali ſono i ſuoi difetti, e quali oſſervazioni occorrono farſi per la ſua coſtruzione.

Delle opere diſtaccate; a quale oggetto ſi coſtruiſcono, e qual è la loro configurazione.

Delle Comunicazioni, Porte, Ponti, Poterne, Corpi di Guardia, Sotterranei, Magazzini a polvere, Arſenali, e Caſerne di un luogo fortificato.

Quali ſono le comunicazioni interne da ſtabilire in un luogo fortificato regolarmente, o irregolarmente, ed ove ſi ſtabiliſcono le rampe, e le ſcale.

Quali oſſervazioni ſi debbono fare nel coſtruire una rampa, riguardo alla ſua inclinazione, e larghezza; e far vedere come ſi ſegna in pianta.

Delle Porte, ed ove ſi ſtabiliſcono, con i loro Corpi di guardia, e portici; il loro numero, la loro denominazione, e dimenſioni; come ſi chiudono, facendole vedere in pianta, ed in proffilo, con indicarne l' architettura.

Coſa s' intende per Poterne, dove, e come ſi coſtruiſcono con i loro corpi di guardia, e piccoli magazzini; come ſi paſſa dalle poterne alla foſſata, ed alla Tenaglia, e da queſta alle altre opere eſteriori.

Come ſi fanno le comunicazioni in una foſſata piena d' acqua; eſporre la coſtruzione delle ritenute di fabbrica ne' diverſi caſi, con farne vedere i proffili.

Dove ſi ſtabiliſcono le rampe per ſalire dal fondo della foſſata del Ridotto de' gran rivellini su i loro terrapieni;

come si passa dalla strada coperta nella campagna, anche per poter fare le sortite, e le ritirate.

Cosa s' intende per sotterranei; esporre la necessità in cui si è di farne uso; dove, e come si devono costruire, secondo quel che su di ciò prescrive M. de Vauban.

Dove si costruiscono i magazzini a polvere da servire in tempo di pace; come anche gli Arsenali, magazzini d' Artiglieria, Caserne, ed abitazioni particolari.

ARTIGLIERIA.

DElle camere nel fondo dell' anima de' pezzi di artiglieria: neceſſità di adottarle in alcune arme; vantaggi, e ſvantaggi, che queſte preſentano.

Come dalle camere ſi ottenga una accenſione più pronta nella carica, ed una velocità maggiore nel projetto; rapporto frà la capacità della camera, ed il diametro di ſua apertura.

Neceſſità di calcolare la capacità di accenſione in molte camere di varia figura per giungere alla determinazione del rapporto frà la capacità della camera, ed il diametro di ſua apertura.

Calcolo della capacità della camera cilindrica a baſe piana, attondita con archi di cerchio, che abbiano qualunque rapporto al raggio di apertura.

Calcolo di due altre camere, una cilindrica quadrata a baſe ſemisferica, e l'altra conica tronca a baſe *porzione sferica*.

Aſſegnare dopo tutte le ricerche fatte ſulle camere, la camera più vantaggioſa.

Poſizione della lumiera rapporto alla diſtanza dal fondo dell' anima; ſua obliquità all' aſſe della ſteſſa. L' eſperienze fatte per convincerſi, quanto poco ſi guadagni dalla prontezza limitata nell' accenſione della carica; ſino a qual punto l' accenſione della polvere poſſa calcolarſi come iſtantanea.

Cagioni che influiſcono ſulla volubilità delle portate: quale ne ſia la maſſima, e quale la minima, creduta ſempre la più grande. Rapporto fra le cariche, e le portate.

Neceſſità di coſtruire i cannoni di aſſedio, e di difeſa con lunghezze egualmente moltiplici de' loro diametri ; lo ſteſſo pe' pezzi di battaglia ; vantaggi , che riporta la noſtr' artiglieria sù tutte le altre a queſto riguardo.

Rimarcare tutti i rapporti fra i moti , le velocità , e le portate di tutti i cannoni, caricati comunque.

Rapporto neceſſario frà il peſo della bomba , ed il ſuo volume per ottenerne le portate più vantaggioſe ; eſame ſulle noſtre bombe.

Come il nuovo ſiſtema di fondere i cannoni abbia potuto conciliare i vantaggi di una maggiore durata a quei di una maggior leggerezza.

Determinare la coeſione del metallo , e la doppiezza dello ſteſſo attorno il ſito della carica in un pezzo di artiglieria.

Determinare il rinforzo nella culatta e negli altri ſiti ſino alla bocca. Neceſſità della Gioja. Scala della doppiezza.

Determinare la doppiezza del metallo attorno una camera ſferica.

Determinare la doppiezza di metallo attorno una camera conica.

Rimarcare la ſcala delle doppiezze dal fondo all' entrata nella camera conica. Dimoſtrare che i noſtri mortari ſono perfettamente coſtruiti.

Determinare la capacità di una camera conica a contenere le cariche, ſuppoſta già ſituata la bomba.

Cagioni dell' evaſamento dell' anima , e delle lumiere ne' pezzi di artiglieria. Neceſſità di averne conto per la determinazione delle velocità variabili de' projetti.

Diametri delle lumiere ; ripieghi per rimetterle dopo gli eva-

evaſamenti, tanto nocivi alla velocità de' projetti, ed alla aggiuſtatezza de' tiri.

Principj che fiſſano la poſizione degli orecchioni in tutti i pezzi di artiglieria; Dimoſtrare che queſta ſi poſſa fiſſare matematicamente.

Dimensioni, e figura degli orecchioni, ſecondi orecchioni, e rinforzo di orecchioni. Rifleſſioni sù quelli de' mortari.

Figura, poſizione, e neceſſità de' manichetti in alcune armi.

Adorni, e legge degli ſporti ſul vivo de' metalli.

Principj che fiſſano la nuova maniera di puntare i pezzi di artiglieria col graduatore. Idea del punto in bianco in tutta la ſua eſtenſione.

Come tutti i tiri di cannone poſſono ridurſi al punto in bianco. Idea del graduatore; quando poſitivo, quando negativo.

Si propone il metodo di tirare artificialmente ad oggetti in minor diſtanza del punto in bianco naturale di un' arma, appartandoſi dal comune ſiſtema di traguardare ad un punto fiſſato al diſotto dell' oggetto.

Se il punto in bianco naturale di un' arma è coſtante, o variabile nell' arme iſteſſa. Come ſi fiſſa il punto in bianco in un' arma di data coſtruzione, e carica determinata.

Vantaggi che ha procurati la nuova maniera di tirare, tanto negli affari degli aſſedj, che negli altri delle battaglie.

Rinvenire un rapporto fra la velocità iniziale, la reſidua, il tempo, lo ſpazio corſo da un projetto nel mezzo reſiſtente; conoſcenza indiſpenſabile di queſto rapporto per la teoria dei tiri. Formola generale, che fiſſa queſto rapporto fra le due prime, e la quarta grandezza.

For-

Formola, che fiſſa il rapporto fra il tempo, lo ſpazio, e la velocità iniziale de' projetti nel mezzo reſiſtente.

Come ſi poſſono rinvenire le velocità delle cariche di diverſe qualità, conoſcendone una di qualità determinata. Quanti ſono i problemi, che poſſono riſolverſi ſulla teoria dei tiri, e come niente reſti a deſiderarſi per tutti i caſi poſſibili della guerra.

CHI-

CHIMICA.

Eſame dei Corpi inorganici.

DElla Selce, e delle ſue proprietà fiſiche, e chimiche. Come ſi ritrova nella ſuperficie della terra; e se mai ſi rinviene pura.

Dell'Allumina; con quali corpi ſi ritrova combinata; che produce unita all' acqua; ed a' quali uſi è deſtinata nell' arte.

Della Circonia; d' onde ſi ricava; quali ſono le ſue proprietà.

Donde ſi ricava la Glucina; la ſua natura, e le ſue proprietà.

Con quali ſoſtanze la Barite si ritrova combinata; le ſue proprietà, ed affinità.

Della Stronciana; in quali miniere ſi ritrova. Chi primo la ſcoprì, e di quali proprietà è dotata.

Dove ſi ritrova la Calce pura. Eſpoſta all' atmoſfera quali mutazioni ſubiſce; in che differiſce dalle pietre calcari; e coſa ſono le pietre calcari, e la terra calcare.

Proprietà della calce; le ſue affinità; i ſuoi uſi.

Donde la Magneſia ſi ricava pura; con quali corpi ſi combina, e quali ſono i ſuoi uſi.

Degli Alcali; quanti ſono, e quali proprietà hanno in generale.

Come anticamente ſi chiamava la Potaſſa; donde ſi ottiene; come ſi depura.

La potaſſa eſpoſta all' aria quali mutazioni patiſce; con quali corpi è affine; quali ſono i ſuoi uſi.

La

La Soda ; donde si ricava ; le sue proprietà , ed usi .

L' Ammoniaco ; in che differisce dagli altri alcali ; la sua composizione , e chi n' è stato l' inventore .

Come si ottiene artificialmente l' ammoniaco , e come spontaneamente la natura lo produce . Quali sono le sue proprietà , ed usi .

I corpi combustibili semplici ; in che consiste la diloro combustibilità , ed in quali circostanze si verifica ; i risultati della combustione .

Se l' Azoto è un corpo combustibile ; in quanti stati si ritrova ; quali sono le sue combinazioni ; se può nascere l' aurora boreale dalla combustione dell' azoto , e come .

L' Idrogene dove si ritrova , e come si ottiene ; combinato col calorico , cosa forma .

Il gas idrogenico ; sue proprietà sì fisiche come chimiche , ed i suoi usi .

Combinazioni dell' idrogene , e fenomeni che ne nascono .

Il Diamante ; le sue proprietà .

Il Carbonio ; dove esiste ; le sue proprietà , ed affinità .

Lo Zolfo dove si ritrova ; le sue proprietà così fisiche come chimiche .

Con quali corpi si combina lo zolfo ; e quali sostanze ne risultano .

La natura del Fosforo ; dove si ritrova combinato ; come si brucia , e che ne risulta .

I Metalli ; come si distinguono dagli altri corpi per le proprietà fisiche ; come si ritrovano in natura ; che s' intende per miniera .

Le alterazioni che ricevono i metalli dall' aria , e dal fuoco ; donde nasce l' ossido metallico , ed il vetro metallico .

Le

Le proprietà degli oſſidi metallici, ed in quante maniere ſi poſſono ridurre in metallo.

I metalli come erano diſtinti dagli antichi, e come li diſtinguono i moderni chimici.

L' Arſenico che figura preſenta; in quanti ſtati ſi ritrova; e dove.

Che avviene all' arſenico eſpoſto all' aria, o al fuoco. I vapori bianchi arſenicali.

L' arſenico unito allo zolfo; il medeſimo unito al rame.

L' arſenico bianco, e il foſforo di arſenico. Il foſforo d' arſenico eſpoſto all' aria che produce, e come ſi può conſervare.

In quali miniere ſi ritrova il Tungſtenio; chi n' è ſtato lo ſcopritore; le ſue proprietà, e l' uſo.

Il Moliddeno; le ſue proprietà, ed uſo.

Chi è ſtato lo ſcopritore del Cromo; in quali miniere ſi ritrova, come ſi ottiene puro, e quali ſono le ſue proprietà.

Dove ſi ritrova il Titano. Chi fu il primo Chimico, che lo ritrovò; le ſue proprietà, e il ſuo uſo in Germania.

In quante maniere ſi trova l' Urano, quali ſono le ſue proprietà, ed uſo.

Quante ſono le miniere di Cobalto; quali le ſue proprietà. Deſcrizione dell' inchioſtro ſimpatico col cobalto. Il ſuo uſo nell' arti.

Le proprietà del Nickel, e ſuo uſo.

Come chiamaſi nelle fabbriche la Manganeſe, ed in che ſtato ſi ritrova. L' oſſido di manganeſe a quali uſi chimici è deſtinato, ed in che ſi adopera nell' arti.

Le proprietà del Biſmuto. Come può formarſi l' inchioſtro ſimpatico; come ſi adopera per alcuni uſi.

L' An-

L' Antimonio in quante maniere ſi ritrova ; le ſue proprietà eſſendo puro , ed eſſendo unito allo zolfo .

Le proprietà dell' Antimonio eſpoſto al fuoco, e le diverſe ſue alterazioni . In quali acidi ſi diſcioglie , con quali metalli ſi uniſce ; e ſuoi uſi nelle arti .

In che differiſce il Mercurio dagli altri metalli . Le sue proprietà .

L' Amalgama , e come ſi ottiene ; gli uſi dell' amalgama; precipitato mercuriale .

Sublimato corroſivo , e come ſi ottiene . Gli uſi del mercurio , e delle ſue preparazioni .

Lo Zinco ; le ſue proprietà , affinità , ed uſi .

Le proprietà fiſiche e chimiche dello Stagno . L' oro moſaico , il Liquore di Libavio , il bronzo .

Il Piombo ; come ſi ritrova in miniera , e ſi riduce in metallo .

L' alterazione , che riceve il Piombo dall' aria , e dal ſuoco; la biacca , il minio ; le ſue diſſoluzioni cogli acidi , le ſue ligbe con i metalli ; i ſuoi uſi .

Le diverſe maniere nelle quali ſi ritrova il ferro ; la ſua riduzione .

Le proprietà fiſiche del ferro ; il ſuo riſcaldamento col carbone ; l' acciaro .

Le proprietà chimiche del ferro , le ſue affinità ; le diſſoluzioni cogli acidi; la miſcela collo zolfo , il vulcano artificiale , le ligbe con altri metalli .

Il Rame ; le ſue miniere ; il modo di eſtrarlo ; le ſue celebri ligbe con altri metalli .

Affinità del rame; ſue diſſoluzioni ; ſue precipitazioni , ed uſi .

L' Ar-

L' Argento, e la maniera di eſtrarlo ; le ſue affinità , e proprietà .

L' albero di Diana; la luna cornea ; le ligbe di argento; i ſuoi uſi .

Proprietà fiſiche dell' Oro ; come ſi ritrova in natura ; che vi produce il fuoco, che l' aria ; le ſue ligbe .

La diſſoluzione dell' oro . L' oro fulminante ; il precipitato di Caſſio .

La Platina; ſue proprietà così fiſiche, come chimiche.

FISICA SPERIMENTALE.

Moto compoſto.

LA legge fondamentale del moto compoſto. Spiegarla diffuſamente, riferendo il tutto alle leggi del moto ſemplice.

Diſtinguere il moto compoſto rettilineo dal curvilineo: e quando agendo ſul mobile due potenze in direzioni, o che reſtino le medeſime, o che variano continuamente; ovvero agendo con rapporti ſempre tra loro eguali, o diſeguali, producono il moto rettilineo o curvilineo. Nel moto compoſto rettilineo oltre alla direzione, che deve prendere il mobile, che altro eſprimerà la diagonale.

Applicazione della teoria del moto compoſto curvilineo alla dottrina delle forze, che diconſi *centrali*. Definire quindi, quali ſiano le *Forze centrali*, e come queſte ſi poſſono riconoſcere nel moto per eſempio delle frombole, e de' pendoli. Dividere le *Forze centrali* in *centripeta*, e *centrifuga*: ſpiegare come l'una è diametralmente oppoſta all'altra per l'eſperienza d'un pendolo, il cui filo ſi ſpezzi mentre oſcilla.

Come circolano i Pianeti in virtù delle forze centrali. Applicazione della forza centrifuga per levare l'acqua in alto ad onta del peſo della medeſima.

Valutazione della intenſità della forza sì centripeta, che centrifuga. Far vedere, che la grandezza della forza centrifuga dipende 1. dalla maſſa del corpo in moto; 2. dalla velocità, con cui ſi muove; 3. dalla maggiore, o minore diſtanza dal centro: comprovando queſta verità per eſperienza, facendo muovere in circolo un corpo, il quale urti in

un

un oſtacolo, che cerca di rimuovere, per eſempio in una tavola.

Aſſegnata la formola generale, ch' eſprime il valore della forza centrifuga $F = \frac{M V^2}{D}$; far conoſcere come per le due formole: $F = \frac{M V^2}{D}$, $f = \frac{m v^2}{d}$ ſi poſſono determinare i rapporti, che paſſano fra le maſſe, le velocità, e le diſtanze dal centro. Finalmente nelle forze centrali ſupponendo la forza centripeta eguale alla centrifuga, aſſegnare la curva, che deſcrive il mobile.

Gravitazione, gravità, e peſo.

Coſa s' intende per *Gravitazione univerſale*, o per *Attrazione*. Quali fenomeni per eſperienza ci rendono convinti dell' eſiſtenza dell' Attrazione. In ſeguito aſſegnare la cauſa fiſica de' fenomeni dipendenti dall' attrazione, ſe ſi può. Con quale legge generale opera l' attrazione ſui corpi; e ſe queſta legge ſi riconoſce nel moto de' Pianeti.

Definizione della *Gravità*: e ſe queſta diſcende immediatamente dalla gravitazione: Potendo la gravità agire o ſola, o con un' altra potenza nello ſteſſo tempo ſui corpi, eſaminare prima i fenomeni, ove la gravità agiſce ſola ſui corpi. Quindi I. convien determinare la direzione dei gravi per eſperienza. II. conviene determinare la intenſità della forza della gravità ſteſſa. A propoſito della direzione, che ſeguono i gravi, notare che ſe la Terra foſſe di figura ſferica, i gravi si dirigerebbero verſo il centro: al contrario eſſendo ella ſferoidale, ſi diriggono verſo un ſolido intorno al centro: la differenza per altro è fiſicamente inſenſibile.

Diſtinguere la *gravità* dal *peſo*; e dimoſtrare ſpecialmen-

te per esperienza, come i gravi discendono in egual tempo dalle medesime altezze, siano uniti, siano separati, anche nell' aria, concorrendovi alcune circostanze. E se nel vuoto si vedono discendere nel medesimo tempo tanto i corpi più pesanti, che i più leggieri dalla stessa altezza; a quale cagione dovrà attribuirsi la differenza della caduta di due gravi nell' aria, i quali abbiano diverso peso, o massa differente. Spiegare come siasi provato, che la gravità agisce egualmente sui corpi uniti, che sui corpi separati (prescindendo dall' esperienza fatta nel vuoto Boileano) anche con aver fatto discendere differenti gravi a Londra dalla Cupola del Tempio di S. Paolo.

Se la gravità è la medesima in tutt' i tempi, ed in tutt' i luoghi della Terra. Se discendendo immediatamente dall' universale gravitazione, essa varia in differenti distanze dal centro della Terra secondo le stesse leggi dell' attrazione. Non essendosi potuto provare per altra esperienza quest' ultima proposizione, come si è provata ella coll'ajuto de'pendoli facendoli oscillare alle falde, ed alle sommità delle Cordelliere, e con ciò come è restata confermata la Teoria di Newton.

Se varia la gravità secondo le diverse distanze dal centro della Terra, e propriamente secondo le stesse leggi della gravitazione universale, deve ella per necessità essere più intensa ne' Poli, che nell' Equatore. Ma quale altra cagione contribuisce a rendere più intensa la gravità ne'poli, che nell' equatore, con sollecitare i corpi a discendere con maggior forza ne' poli stessi, che nell' equatore, come per esperienza hanno provato le vibrazioni de' pendoli.

Il moto de' gravi è un moto equabilmente accelerato. Come si prova questa verità per teoria, come si prova per esperi-

perienza, ſpecialmente coll' ajuto della Macchina d'Atvvood.

Eſſendo vero, che la ſuperficie d'un triangolo rettangolo può rappreſentare nel moto de' gravi lo ſpazio, che percorre il grave diſcendendo, i cateti dello ſteſſo triangolo rettangolo che rappreſenteranno nel moto medeſimo dimoſtrato già equabilmente accelerato; quali teoremi si poſſono dedurre come conſeguenze da queſto confronto. Gli ſpazj come creſceranno dal principio della diſceſa. Queſti ſteſſi quale rapporto avranno coi tempi, colle velocità ecc.

Dedurre da' medesimi principj del moto de' gravi queſta verità di grande uſo nella Fiſica: Che *la velocità, che acquiſta un grave alla fine della ſua caduta, è capace a farlo riſalire fino a un punto tanto alto, quanto è quello d'onde è diſceſo*. Comprovare queſta verità ſupponendo che un globo perfettamente elaſtico diſcendendo verticalmente, urti in un piano orizzontale perfettamente duro, od elaſtico. Il moto de' pendoli che oſcillerebbero per ſempre (ſe non incontraſſero oſtacoli) comproverebbe la medeſima verità.

Il moto de' gravi ſpinti di baſſo in alto per una direzione verticale, per qual ragione ſarà rettilineo, ed equabilmente ritardato. Per conſeguenza gli ſpazj computati dal principio della ſalita, come decreſceranno in tempi eguali. Gli ſpazj qual rapporto avranno colle velocità, e coi termini ecc.

Gravità che agiſce ſu i corpi unita ad un' altra forza. E prima della diſceſa de' gravi per piani inclinati.

Quali riſultati si avranno, ſubito che un' altra forza agiſce colla gravità ſu di un corpo, o nella medeſima direzione della gravità, o in una direzione diametralmente oppoſta alla medeſima. Al contrario quali altri riſultati si avranno,

ſe di un corpo ſpinto dalla gravità venghi impedita la libera diſceſa per un piano inclinato, il quale continuamente l' obblighi a deviare dalla direzione verticale. In queſto modo venendo il grave ſpinto da due forze, dalla gravità, e dalla reazione del piano inclinato; ſe egli si muova in queſto caſo colle leggi del moto compoſto. Perchè ſarà queſto moto rettilineo, non già curvilineo.

Che ſe la gravità ſteſſa è quella, che fa diſcendere i corpi per piani inclinati, quale aggiunto si è dato alla gravità, che fa diſcendere i corpi per piani inclinati, per diſtinguerla da quella, che gli ſpinge nella direzione verticale. Quale è il rapporto che paſſa tra queſte due gravità, e come si prova queſto rapporto.

Poichè la diagonale, che percorre un corpo ſu di un piano inclinato ſpinto da due forze, è la lunghezza intiera del piano, o parte di eſſo; è manifeſto che il tempo impiegato dal grave a diſcendere per l' altra lunghezza del piano è maggiore di quello, che impiega a diſcendere nell'intiera altezza del medeſimo: perciò quale relazione si trova tra queſti due tempi. In conſeguenza ſe si può trovare lo ſpazio, che un corpo ſcendendo per un piano inclinato percorrerebbe nel medeſimo tempo, in cui diſcende per l' intiera altezza del piano medeſimo. Determinare anche, quale rapporto paſſa tra gli ſpazj percorſi nello ſteſſo tempo per la lunghezza, e per l' altezza del piano; e ſe il rapporto delle velocità, che acquiſta il grave calando per l' altezza, e per la lunghezza del piano è lo ſteſſo che queſto degli ſpazj percorſi.

I gravi diſcendono per piani inclinati con moto equabilmente accelerato. In conſeguenza le leggi ſteſſe, che si ſono ſtabilite nel moto de' gravi per linea verticale, vagliono egualmente per lo moto de' gravi, che diſcendono per piani incli-

clinati. Perciò gli ſpazj dal principio della diſceſa creſceranno, come i numeri diſpari 1, 3, 5, ecc. Saranno gli ſpazj come i quadrati de' tempi ecc. ecc. Al contrario il moto de' gravi, che veniſſero ſpinti per un piano inclinato dal punto infimo verſo la parte più alta, ſarà un moto equabilmente ritardato. Quindi gli ſpazj decreſceranno come i numeri diſpari 7, 5, 3, ecc.

E poichè per la natura del moto ſu di un piano inclinato è facile di trovare quella porzione del piano, che percorre un grave nello ſteſſo tempo, in cui diſcenderebbe pell' intiera altezza del piano medeſimo: perciò legittimamente ſeguirà, che mettendo il diametro d' un cerchio qualſivoglia perpendicolare all' Orizzonte, il tempo, che mette il grave a diſcendere pell' intiero diametro deve eſſere eguale a quello, che impiega a diſcendere per qualunque corda del cerchio menata da una, o dall' altra eſtremità del diametro.

E ſe mai due piani inclinati aveſſero la medeſima altezza, dimoſtrare, quale rapporto avranno gli ſpazj che il grave impiegarebbe ſcendendo per li due piani nel medeſimo tempo, deducendolo dai già dati principj, e dimoſtrare in oltre se le velocità acquiſtate da un corpo nel medeſimo tempo diſcendendo per due piani diverſamente inclinati, ma egualmente alti, ſono nella ſteſſa ragione degli ſpazj.

Moto di oſcillazione.

Definire, coſa s' intende per *pendolo*, e per *oſcillazione*, o *vibrazione* d' un pendolo. Aſſegnare in conſeguenza, per quali forze oſcillano i pendoli. Indi definire il *centro* di *oſcillazione*, e 'l *centro di moto* di un pendolo. Finalmente definire, qual' è il *pendolo ſemplice*, quale il *compoſto*.

Nel moto de' pendoli prima di tutto si suol ricercare la durata di ciascuna vibrazione : e questa durata non dipende che dalla sola lunghezza del pendolo. Per conseguenza siano più pesanti, siano meno pesanti i corpi, che oscillano, siano più lunghi, siano più corti gli archi descritti dall' estremità del pendolo, le durate delle vibrazioni saranno necessariamente eguali, od isocrone, conservando il pendolo la medesima lunghezza. Per questa proprietà a quale uso è stato egli adoperato nelle ricerche fisiche dai dotti, e prima di tutti dal Galilei. In seguito discendendo più vicino ai nostri tempi, quale lunghezza, per esperienza fatta, deve avere un pendolo per oscillare in minuti secondi di tempo.

Se la durata delle oscillazioni de' pendoli è diversa secondo le lunghezze determinate, in quale ragione sono le durate delle vibrazioni paragonate colle lunghezze de' pendoli. E poichè si sa per esperienza, che la lunghezza del pendolo semplice, che oscilla i secondi nella latitudine di Parigi dev' essere di piedi 3 lin. $8\frac{2}{3}$; quale sarà la lunghezza di quel pendolo, che oscilli due secondi, quale l' altra di quello, che oscilli un semisecondo ec.

Un pendolo non potendo conservare per sempre le sue oscillazioni senza artificio, dopo che è stato la prima volta messo in moto: da che Christiano Huyghens l' applicò felicemente alle ruote degli oriuoli, si conservò facilmente, e lunghissimamente il moto al medesimo. Or quantunque gli archi descritti dall' estremità d' un pendolo, che conservi la stessa lunghezza, siano diseguali, pure i tempi delle vibrazioni si possono prendere fisicamente per eguali. Quando però vibrasse lungamente il pendolo, non sarebbe legittima questa deduzione. In conseguenza essendosi cercato, in quale curva dovrebbe oscillare un pendolo, affinchè i tempi

del-

delle vibrazioni foſſero eguali, benchè gli archi deſcritti foſſero diſeguali; eſporre almeno ſtoricamente, qual' è queſta curva.

E se nella dottrina de' pendoli è ſtato determinato, che la Cicloide ha la proprietà dell' iſocroniſmo; far conoſcere ſtoricamente, per qual ragione ſi abbandonò ſubito l'idea di adattare queſta curva agli oriuoli, e ſi ſoſtituì ad eſſa la curva circolare. Ed a qual ragione appoggiati i Fiſici hanno creduto indifferente, che le vibrazioni del pendolo ſi facciano in archi circolari minimi, o in archi cicloidali, riuſcendo ſempre iſocrone.

E' provato, che le oſcillazioni d' un pendolo allora ſono iſocrone, quando la lunghezza del medeſimo reſta la ſteſſa. Ma poichè il calore dilata tutt' i corpi, per conſeguenza le verghe metalliche de' pendoli compoſti ſi allungano pel caldo, ſiccome pel freddo divengono più corte: quale rimedio ſi è propoſto per evitare queſt' inconveniente, a cui neceſſariamente ſono ſoggetti i pendoli, per far sì che il medeſimo pendolo conſervi ſempre la ſteſſa lunghezza, ad onta delle vicende del caldo, e del freddo: darne un breve ſaggio ſtorico.

Idroſtatica.

Definire, che coſa s'intende per *Idrodinamica*, e come ſi divide in *Idroſtatica*, ed in *Idraulica*. In ſeguito che s'intende per corpo *fluido*, e quali ſono i *fluidi groſſolani*, quali i *ſottili*, o ſiano *liquori*; ed eſaminare perchè tutt' i fluidi non ſono dotati dell' iſteſſo grado di fluidità: finalmente eſaminando lo ſtato d' equilibrio d' un medeſimo fluido, o di due diverſi fluidi meſcolati inſieme, o l'equilibrio

di un ſolido immerſo in un fluido ; in quante parti ſi può dividere la ſcienza dell' Idroſtatica.

Gravità, ed equilibrio d' un fluido ſolo, ed omogeneo.

Dalla natura del fluido, e delle particelle, onde è compoſto derivano alcune eſſenziali proprietà de' liquori.

I. *Le particelle d' un medeſimo liquore eſercitano la loro gravità le une indipendentemente dalle altre.* Dedurre queſta proprietà dalla pochiſſima coeſione, che hanno trà loro le particelle del liquido, e dalla faciliſſima mobilità delle medeſime. Confermare queſta proprietà da queſt' eſperienza : che il fondo d' un vaſo vien premuto diverſamente da una quantità d' acqua nello ſtato di fluidità, che dalla medeſima divenuta ghiaccio, cioè nello ſtato ſolido : per conſeguenza dedurre, che i fluidi gravitano differentemente da' ſolidi.

II. *I liquori eſercitano la loro preſſione per tutt' i verſi.* Spiegare sì fatta proprietà, e da quale principio preſo dalla natura de' fluidi eſſa diſcende. Dedurre da queſta proprietà le neceſſarie conſeguenze nella coſtruzione degli argini, de' ſerbatoj, e delle opere idrauliche per contenere le acque.

III. *Tutte le parti d' un medeſimo liquore ſono tra loro in equilibrio, ſiano contenute in un vaſo ſolo, ſiano in più, che comunicano inſieme, quando le loro ſuperficie ſono in un iſteſſo piano parallelo all' orizzonte.* Provare, come queſta proprietà diſcende dall' altra, cioè che i liquidi premono dall' alto verſo baſſo.

IV. *I liquori eſercitano la loro preſſione tanto perpendicolare, che laterale, non in ragione della loro quantità, ma in ragione della loro altezza al diſſopra del piano orizzontale e della larghezza della baſe,*

ſe , che ſi oppone alla loro diſceſa . Dedurre da queſta verità (che ſiegue immediatamente dalla natura del fluido , e delle dilui particelle) come legittima conſeguenza , che i fondi eguali di più vaſi , che abbiano la ſteſs' altezza , ſaranno premuti colla medeſima forza ripieni d'un fluido qualunque , ſebbene l'eſtensione de' vaſi ſia diverſa .

Gravità ed equilibrio di più fluidi le cui denſità ſiano diverſe .

Se ſi meſcolano più fluidi di denſità differente : perchè ſiegue da queſta miſcela , che la differenza del loro peſo , o della loro denſità baſta per ſeparare le parti di più fluidi , o liquori , che ſi ſono inſieme meſcolati , quando altre più forti ragioni non impediſcono un tale effetto .

Perchè ne' tubi comunicanti due fluidi di denſità differente allora ſi mettono in equilibrio , quando avendo la ſteſſa baſe le loro altezze perpendicolari all' orizonte ſono in ragione reciproca della loro denſità , o delle loro gravità ſpecifiche . Spiegare queſta propoſizione facendone conoſcere la verità col riempire un ſifone ricurvo parte di acqua , e parte di mercurio , e notare che ſi mettono in equilibrio ſecondo l'eſpoſta condizione .

Se l'aria è un fluido , e deve avere tutte le proprietà de' fluidi , in conſequenza deve premere per tutt' i verſi : come una tal proprietà fece ſoſpettare al *Torricelli* , che l'acqua nelle trombe non aſcendeva che all' altezza di ſoli piedi 32 Fiorentini . Come queſto ſoſpetto diede origine all' invenzione del Barometro , o del Tubo detto *Torricelliano* .

Con quali eſperienze *Paſchal* comprovò , che il mercurio nel Barometro montava , e diſcendeva ſecondo la diverſa preſſione dell'aria nella ſuperficie eſteriore del medeſimo .

Se le ſoſpenſioni del mercurio nel Barometro a maggio-

ri, o minori altezze dipendono dalla preſſione maggiore, o minore dell'aria ſul mercurio iſteſſo: annoverare alcune generali conſeguenze, che i Fiſici hanno tirate dalle variazioni oſſervate nel Barometro divenuto già un Iſtromento Meteorologico, e come queſt' Iſtromento può eſſer utile alla predizione di alcuni ſenomeni Meteorologici più notabili, come della pioggia, del vento, del ſereno ec.

AL-

ALGEBRA

Fondamento del calcolo delle potenze.

INdole delle potenze.

Le grandezze esponenziali s'innalzano a potenza colla moltiplicazione de' loro esponenti.

Metodo pratico per innalzare a potenza un polinomio colla moltiplicazione.

Metodo, che conduce alla formola, la quale serve per innalzare una grandezza a potenza.

Analisi dei termini di una potenza per tutt' i sensi.

Come s'innalza a potenza qualunque un binomio, con fare progredire i suoi termini; e con collocarvi i rispettivi coefficienti.

Le formole $(p+q)^m$, *e* $(P+PQ)^m$, *per l' elevazione del binomio a potenza.*

Formola generale per elevare a potenza un binomio qualunque.

Come si rende più semplice la formola del binomio.

Semplicissima formola $(P+PQ)^m$ per elevare un binomio a qualunque potenza.

Applicazione delle formole del binomio alla elevazione a potenza di un binomio, o polinomio letterale, e di una grandezza numerica.

Come mettere in pratica le formole per elevare un binomio letterale a potenza.

Ele-

Elevazione d' un binomio letterale a potenza.

Elevazione d' un numero aritmetico a potenza cercata.

Idea de' radicali, e le di loro fondamentali operazioni.

Eſtrazione della radice da una grandezza monomia, se il di lui eſponente ſi divide per l' indice della radice.

Reſtituzione della grandezza al radicale primario.

Vera idea del radicale.

Combinazione dei radicali.

Metodo di ridurre i radicali alla ſteſſa denominazione.

I radicali di grandezze ſimili ſi ſommano, o ſi ſottraggono, dopo che ſi ſono ridotti alla ſteſſa denominazione.

Moltiplicazione de' radicali.

Diviſione de' radicali.

Applicazione della formola $(p+q)^m$ *alla eſtrazione delle radici di una grandezza letterale.*

Applicazione della formola $(p+q)^m$ per l' eſtrazione delle radici.

Eſtrazione della radice quadrata da un quadrato polinomio letterale.

Applicazione della formola $(p+q)^m$ *alla eſtrazione delle radici di una grandezza numerica.*

Come ſi applica la formola $(p+q)^m$ all' eſtrazione della radice quadrata numerica.

Applicar la formola $(p+q)^m$ all' eſtrazione della radice cuba numerica.

Metodo pratico per l' eſtrazione delle radici.

Ele-

Elevare i radicali a potenze, ed eſtrarne la radice.

Elevare un radicale ad una potenza.

Eſtrarre da un radicale una data radice.

Formola $\sqrt{\frac{A \pm \sqrt{(A^2 - B^2)}}{2}}$ per eſtrarre la radice quadrata da un binomio quadrato parte razionale, e parte irrazionale, i di cui termini ſi ſono confuſi nella riduzione.

Fiſſare ſecondo gli ultimi Analiſti la vera idea delle grandezze immaginarie, e dimoſtrare come queſte ſi ſommano, e ſi ſottraggono.

Quali ſono le Potenze immaginarie.

Maniera di ſommare, e ſottrarre le grandezze immaginarie.

Come ſi moltiplicano le grandezze immaginarie, e come ſi dividono combinandovi anche le grandezze reali nel dividendo.

Il prodotto di due grandezze immaginarie affetto dallo ſteſſo ſegno, è ſempre negativo: e ſe i fattori ſono affetti da ſegni diverſi, è poſitivo.

Il quoto di due grandezze immaginarie affette dalli ſtoſſi ſegni, è poſitivo; ed è negativo quello affetto da ſegni diverſi.

Se il dividendo è reale, e 'l diviſore è immaginario, ed hanno gl' iſteſſi ſegni, il quoto è negativo; ſe hanno ſegni diverſi, il quoto è poſitivo.

Me-

Metodo generale per le potenze immaginarie.

Le potenze pari di a $\sqrt{-1}$ ſono reali ; e ſono poſitive quelle, nelle quali diviſo per 2 l'eſponente dà un reſiduo pari ; altrimenti ſono negative : le diſpari ſono immaginarie, e ſono poſitive quelle nelle quali diminuito l'eſponente dell' unità, reſta eſſo diviſibile per 4 ; altrimenti ſono negative.

Applicare la formola $(p+q)^m$ per innalzare i compleſſi immaginarj ad una potenza qualunque.

Natura delle equazioni in generale, e maniera di valutare l'incognita.

Natura, e riſoluzione delle equazioni in generale.

Metodo di valutare l' incognita in una equazione.

Eſprimere con una formola il metodo della riſoluzione delle equazioni.

Metodi per la riſoluzione delle equazioni lineari.

Metodo dello ſvanimento di una delle incognite per la ſoluzione delle equazioni lineari.

Metodo di uguagliare le incognite nella ſoluzione delle equazioni lineari.

Soſtituzione per la riſoluzione delle equazioni lineari.

Riſolvere le ſemplici equazioni quadratiche, e rendere complete le deficienti.

Natura delle equazioni quadratiche.

Come naſce la ſemplice equazione quadrata, e come ſi riſolve.

Co-

Come ſi può rendere completa una equazione di ſecondo grado mancante del terzo termine.

Le diverſe faſi, che può ſubire il radicale nella ſoluzione delle equazioni quadratiche; e riſoluzione delle equazioni riduttive.

Le varie faſi, alle quali è ſoggetto $\pm \sqrt{q + \frac{p^2}{4}}$ nella riſoluzione delle equazioni di ſecondo grado.

Riſoluzione delle equazioni riduttive, o derivate di ſecondo grado.

Le equazioni di terzo grado, e riſoluzione delle ſemplici.

Natura delle equazioni di terzo grado, e l' origine di tali ſemplici equazioni.

Metodo per riſolvere la ſemplice equazione di terzo grado $x^3 = q$, e ritrovarne le corriſpondenti tre radici.

Metodo di preparare le equazioni di terzo grado, affinchè ſi poſſano riſolvere.

Rifleſſioni ſulla riſoluzione delle equazioni di terzo grado.

Metodo per preparare alla ſoluzione l' equazione di terzo grado.

Valor delle radici in una equazione di terzo grado.

Data una equazione di terzo grado deficiente del ſecondo termine, valutare le ſue radici.

Natura della proporzione aritmetica.

Fondamento della proporzione aritmetica.

Nella proporzione continua aritmetica la ſomma de' termini eſtremi pareggia il doppio del termine medio.

Dati tre termini aritmeticamente proporzionali, cercare il quarto.

Di una proporzione aritmetica cercare il terzo proporzionale.

Cercare il terzo aritmeticamente proporzionale tra due grandezze date.

Indole della progreſſione aritmetica, e natura de' termini.

Idea della progreſſione aritmetica, e maniera di eſprimere i ſuoi termini.

Nella progreſſione aritmetica, ogni termine dopo il primo pareggia il termine, che lo precede, più o meno la differenza della ragione, ſecondochè la progreſſione creſce o decreſce.

Dati tre de' cinque elementi che compongono una progreſſione aritmetica, valutare gli altri.

Ultimo termine della progreſſione aritmetica
$u = p \pm (n - 1)d$.

Primo termine della progreſſione aritmetica
$p = u \mp (n - 1)d$.

Differenza della progreſſione aritmetica $d = \frac{u - p}{n - 1}$

Numero de' termini della progreſſione aritmetica
$n = \frac{u - p + d}{d}$.

Som-

Somma di tutt' i termini di una progreſſione aritmetica $s = (p + u)\frac{n}{2}$.

Applicazione di queſte verità al fatto.

Metodo d' interpolare i termini aritmeticamente proporzionali tra due limiti dati.

Dati due limiti, cercare una formola per iſcrivere tra queſti un numero *n* di medj aritmeticamente proporzionali.

Data la formola per trovare i medj aritmeticamente proporzionali tra due limiti dati, formarne la progreſſione, ed analizzare il camino de' ſuoi termini.

In una progreſſione aritmetica ceſſa l' interpolazione de' termini, ove il coefficiente del numeratore pareggia il denominatore.

Natura della proporzione geometrica.

Fondamento della proporzione geometrica.

Nella proporzione geometrica continua, il prodotto de' termini eſtremi pareggia il quadrato del medio.

Dati tre termini in proporzione geometrica, ſi domanda il quarto a queſti corriſpondente.

Di una proporzione geometrica continua, cercare il terzo proporzionale.

In una proporzione geometrica continua, cercare il terzo proporzionale.

Di una proporzione continua cercare il medio proporzionale.

Indole della progreſſione geometrica, e la natura di ogni termine.

Idea della progreſſione geometrica, e maniera di eſprimerla.

Nella progreſſione geometrica ogni termine dopo il primo uguaglia il termine antecedentemente moltiplicato nell' eſponente della progreſſione.

Dati tre de' cinque elementi, che compongono la progreſſione geometrica, cercare i rimanenti.

Ultimo termine della progreſſione geometrica

$$u = pe^{\pm n - 1}$$

Primo termine della progreſſione geometrica $p = \frac{u}{e^{\pm n - 1}}$

Eſponente della progreſſione geometrica $e = \sqrt[\pm n - 1]{\frac{u}{p}}$

Il numero de' termini di una progreſſione geometrica viene eſpreſſa da $\pm n = 1 \pm \frac{lu - lp}{le}$; ma perchè dipende dalla teoria de' logaritmi, perciò ſi è quì ſegnato, ma non dimoſtrato.

Somma de' termini di una progreſſione geometrica;

$$s = \frac{ue^{\pm 1} - p}{\pm 1 - 1}.$$

Applicazione di queſte verità.

Formola per la interpolazione de' termini geometricamente proporzionali tra due limiti dati .

Dati due limiti , inſerire trà queſti un numero *n* di medj proporzionali .

Ceſſa la formola di progredire quando ſi ha p o.

TEORIA DELLE CURVE, CALCOLO DIFFERENZIALE, MECCANICA, E STATICA.

Dell' Elliſſe.

DAta l'equazione dell'elliſſe, coſtruirla.

Ritrovare il valor della ſottangente nell'elliſſe.

Come ſi trovano i fuochi dell'elliſſe. E se da un punto qualunque di detta curva ſi menino due rette ai fuochi, la di loro ſomma è uguale all'aſſe maggiore.

Se nell'elliſſe è tirata una tangente, e dal punto del contatto ſono menate due rette ai fuochi, gli angoli formati da queſte, uno con la tangente, e l'altro con la di lei prolungazione, ſono uguali.

Diametri dell'elliſſe, e la differenza, che paſſa tra i ſemplici diametri ed i conjugati; e come ſi trova il parametro di un diametro conjugato.

Se da due eſtremi nell'iſteſſa parte di due diametri conjugati ſi menino l'ordinate all'aſſe maggiore, ciaſcuna parte dell'aſſe maggiore compreſa tra il centro e l'ordinata, è media proporzionale in ordine alle aſciſſe prodotte dall'altra ordinata.

Ritrovare l'equazione in rapporto ai diametri conjugati dell'elliſſe.

La ſomma de' quadrati de' due diametri conjugati è uguale alla ſomma de' quadrati degl' aſſi.

Il rettangolo formato de' due ſemidiametri conjugati nell'elliſſe è uguale al rettangolo de' ſemiaſſi.

La-

Dati di posizione, e grandezza due diametri conjugati, determinare gl' assi...

L' ellissi sono curve simili.

Dell' Iperbola.

Quale è la curva chiamata iperbola; come nascono l' iperbole opposte; quali sono gl' assi, il parametro, l' ordinate, e l' ascisse.

Equazione che appartiene all' iperbola, e differenza tra l' iperbola comune, e l' equilatera.

Data l' equazione dell' iperbola, costruirla.

Quale è la sotrangente nell' iperbola, e determinarne l' espressione.

Quali sono gli asintoti, e come derivano dalla cognizione dell' espressione della sottangente.

Gli asintoti sono corrispondentemente paralleli alle retre che uniscono gli estremi dell' asse minore, ed il vertice dell' iperbola.

Se da un qualunque punto nell' asintoto si meni una perpendicolare all' asse maggiore prolungata fin' all' altro asintoto, il rettangolo della porzione di questa compresa rra l' asintoto e la curva, nel residuo della medesima, sarà uguale al quadrato del semiasse minore.

Quale è la potenza dell' iperbola, quali le ascisse, e le ordinate rapporto agli asintoti.

Il rettangolo dell' ordinata all' asintoto nella corrispondente ascissa è uguale alla potenza.

Come si trovano i fuochi dell' iperbola. E se da un qualunque punto dell' iperbola si tirino due rette ai fuochi, la di loro differenza è uguale all' asse maggiore.

Nell' iperbola gli angoli formati dalla tangente, e da

due linee tirate dal punto di contatto ai fuochi, ſono uguali.

Diametri dell' iperbola, e differenza tra i ſemplici diametri, ed i conjugati. Come ſi trova il parametro di un diametro conjugato.

Se da due eſtremi ſituati all' iſteſſa parte di due diametri conjugati ſi menino le ordinate all' aſſe maggiore prolungato, ſarà la parte dell' aſſe maggiore tra l' aſſe minore e la vicina ordinata, media proporzionale in ordine alle aſciſſe prodotte dall' altra ordinata.

Equazione la quale appartiene ad uno de' diametri conjugati dell' iperbola.

La differenza de' due ſemidiametri conjugati è uguale alla differenza de' quadrati de' ſemiaſſi.

Il rettangolo fatto da due ſemidiametri conjugati è uguale al rettangolo formato dagli ſemiaſſi.

Se dall' eſtremo di un diametro conjugato ſi meni una retta a quel fuoco che tagli l' altro conjugato, la parte della medeſima tra detto eſtremo, ed il diametro tagliato è uguale alla metà dell' aſſe maggiore.

Le iperbole ſono curve ſimili.

Del Calcolo Differenziale.

Idea del calcolo differenziale, come de' differenziali di diverſo ordine.

Differenziar la ſomma, e la differenza delle ſemplici variabili moltiplicate, o non per le coſtanti.

Come ſi differenzia il prodotto di due o più variabili.

Come ſi differenziano le variabili elevate a potenze coſtanti sì poſitive, che negative.

Come ſi differenzia il quoto delle variabili.

Come ſi differenziano i radicali sì ſemplici, che generali.

Co-

Come ſi differenziano i ſeni.

Come ſi differenziano i coſeni.

Come ſi differenziano le tangenti.

Come ſi differenziano le cotangenti. ec.

Metodo generale per differenziare i logaritmi.

Come ſi differenzia la ſomma, e la differenza de' logaritmi.

Come ſi differenzia il logaritmo del prodotto di più variabili.

Come ſi differenzia il logaritmo del quoto delle variabili.

Come ſi differenziano i logaritmi delle quantità variabili elevate a potenze coſtanti.

Come ſi differenziano i logaritmi variabili elevati a potenze coſtanti.

Come ſi differenziano i radicali logaritmici.

Come ſi differenziano i logaritmi elevati a potenze coſtanti delle quantità variabili.

Differenziare i prodotti delle ſemplicemente variabili e logaritmi.

Idea del calcolo *Eſponenziale*, e metodo di differenziare le grandezze eſponenziali.

Come ſi differenzia la ſomma, e la differenza delle grandezze eſponenziali.

Come ſi differenzia il prodotto delle eſponenziali.

Come ſi differenzia il quoto delle eſponenziali.

Della Meccanica.

Che s' intende per Meccanica; quali ſono le ſue parti. Che s' intende per maſſa, e che per volume de' corpi. Come naſce l' idea della denſità. Rapporti geometrici delle maſſe, volumi, e denſità di due o più corpi.

Che

Che s' intende per ſpazio , e di quante ſpecie egli è . Che è il tempo . Come naſce l' idea della velocità . Rapporti geometrici del tempo , dello ſpazio , e della velocità di due o più corpi .

Moto . Cosa s' intende per *quantità di moto* . Rapporti geometrici delle maſſe , velocità , e *quantità* di moto di due , o più corpi .

Soſtituire in queſt' ultimi rapporti per le maſſe , e velocità ciò che li corriſponde a ragione de' rapporti ſtabiliti .

Della Statica .

Nelle forze , potendoſi conſiderare le direzioni , e le quantità d' azioni , come ſi eſprimono sì l' une , che l' altre ; I tre aſſiomi , ed i due poſtulati ſtabiliti .

Se due forze tirano un corpo ſituato sù di una ſteſſa linea , ne riſulterà la medeſima azione , che se foſſe tirato da forza unica uguale alla diloro ſomma ; quindi ſtabilirne l' equilibrio .

Se due potenze diſſuguali tirano un corpo per parti direttamente oppoſte , ne riſulterà la medeſima azione che se tirato foſſe da forza unica uguale alla diloro differenza ; e ſtabilirne l' equilibrio .

Se due potenze tirano un corpo ad angolo , riſulterà quella ſteſſa azione che se tirato foſſe da forza unica eſpreſſa dalla diagonale del parallelogrammo compito ſopra le due forze ; e quindi ſtabilirne l' equilibrio .

1. Caſo : quando gli angoli formati dalla diagonale , e dalle direzioni delle potenze ſono acuti .

2. Caſo : quando uno de' due angoli anzidetti è ottuſo , e l' altro è neceſſariamente acuto .

Come ſono le tre anzidette potenze in ordine ai lati di un

un triangolo metà del detto parallelogrammo . Dippiù coſa riſulta , menando le perpendicolari da un punto della direzione di una terza sù le direzioni dell' altre .

Momenti delle potenze . Ciaſcuna delle dette tre potenze è eſpreſſa dal ſeno dell' angolo formato dalle direzioni delle due reſidue .

Ritrovare la riſultante di più forze concorrenti ad un' iſteſſo punto ; e quindi ſtabilirne l' equilibrio .

Se due potenze , e la loro riſultante concorrono in un ſol punto , e le loro direzioni vengono ſegate da una retta comunque , ſarà ciaſcuna delle dette potenze eſpreſſa dal prodotto della parte della propria direzione contenuta trà il punto di concorſo e la ſegante nella parte della ſegante che trovaſi trà le direzioni dell' altre due .

Ritrovare la riſultante delle forze parallele , e ſviluppare di più l' equilibrio aſſoluto di due forze parallele applicate all' eſtremità di una verga infleſſibile , e non grave .

Se ſi può ſoſtituire qualche forza parallela con date condizioni ad una delle due in equilibrio , che non ne ſucceda moto di rotazione ; e se è la medeſima valevole ad impedire il moto di traslazione .

Determinare la riſultante di più forze parallele che agiſcono per lo ſteſſo verſo ; e ſtabilirne l' equilibrio .

Se due potenze e la loro riſultante concorrono inſieme , e da qualunque punto preſo nel piano delle medeſime s' abbaſſino altretante perpendicolari sù le loro direzioni , ſarà la ſomma , o la differenza de' momenti delle potenze componenti uguale al momento della riſultante .

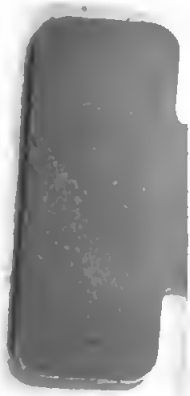
La ſomma , o la differenza de' *Momenti* di due forze parallele per rapporto ad un aſſe è uguale al momento della riſultante in rapporto all' aſſe medeſimo .

Eſ-

Eſſendovi un numero qualunque di forze parallele agenti per lo ſteſſo verſo , e dirette altronde comunque per rapporto di un medeſimo piano . Allorchè ſono ſituate dalla ſteſſa parte , la ſomma de' momenti delle potenze componenti è uguale al momento della riſultante ; quando porzione da una parte , e porzione dall' altra , ſarà la differenza della ſomma de' momenti delle forze ſituate da un lato , e della ſomma de' momenti delle ſituate al lato oppoſto , uguale anche al momento della rlſultante .

Ritrovare la diſtanza che paſſa tra il centro delle forze parallele agenti nell' iſteſſo verſo , e tra un piano de' momenti d' arbitraria poſizione . Di più che ne ridonda , quando il piano de' momenti paſſa nel centro delle forze parallele.

Eſſendo dati i momenti delle forze parallele agenti per lo ſteſſo verſo, determinare la poſizione della riſulrante , e quindi il centro delle forze medeſime , eſſendo riferiti i momenti agl' aſſi .

Eſſendo dati i momenti delle forze parallele agenti per lo ſteſſo verſo , determinare la poſizione della riſultante , e quindi il centro delle forze medeſime , eſſendo riferiti i momenti ai piani .

387270
SBN